

Michael Gessler, Andreas Sebe-Opfermann

**Entrepreneurship Education,  
projektmanagementbasiertes Lernen  
und Heuristiken**

ITB-Forschungsberichte  
ITB Research Reports

**59**

Michael Gessler, Andreas Sebe-Opfermann

**Entrepreneurship Education,**

**projektmanagementbasiertes Lernen und Heuristiken**

Bremen: Institut Technik und Bildung (ITB), Universität Bremen, November 2014

ITB-Forschungsbericht 59

Die ITB-Forschungsberichte sollen Forschungsergebnisse zeitnah der Fachwelt vorstellen. Zur Absicherung der Qualität wird ein internes Review Verfahren mit zwei Gutachtern durchgeführt.

Die ITB-Forschungsberichte können kostenlos von der Webseite des ITB geladen werden.

ITB-Forschungsberichte is a series which serves as a platform for topical dissemination of research results. Quality is being assured by an internal review process involving two researchers.

ITB-Forschungsberichte are available for free download from the ITB-Website.

ISSN 1610-0875

© 2014 ITB, Universität Bremen

Am Fallturm 1, 28359 Bremen

Tel. +49 (0)421 218-9014, Fax +49 (0)421 218-9009

itb@uni-bremen.de

www.itb.uni-bremen.de

Verantwortlich für die Reihe: Peter Kaune

Michael Gessler, Andreas Sebe-Opfermann

**Entrepreneurship Education,  
projektmanagementbasiertes Lernen  
und Heuristiken**

ITB-Forschungsbericht 59

## **Zusammenfassung:**

Das Besondere des projektmanagement-basierten Lernens ist, dass dieses Medium auf allen Ebenen im Rahmen einer Entrepreneurship Education zum Einsatz kommen kann und die Entwicklung von sowohl „transferable skills“ als auch „specific skills“ unterstützt. Der Fokus in diesem Forschungsbericht liegt auf den „transferable skills“ in Form von Heuristiken. Im Projektmanagement (PM) finden verschiedene Heuristiken Anwendung, ohne dass diese immer expliziert wären; sie sind vielmehr implizierter Bestandteil der von Projektmanagern angewendeten Methoden, Instrumente und Vorgehensweisen. In diesem Beitrag werden fünf PM-Heuristiken als mögliche Lernergebnisse einer projektmanagement-basierten Entrepreneurship Education vorgestellt.

.

Abstract.

What's special about project management learning is, that this medium can be applied to all levels in the context of Entrepreneurship Education and can promote both the development of "transferable skills" and "specific skills". Hereinafter the focus will be on „transferable skills“ in the form of heuristics. In project management various heuristics are used simultaneously without necessarily being always made explicit. They are a rather implicit part of the methods and strategies applied. In this report five Project Management Heuristics will be exemplary presented as possible learning outcomes of a Entrepreneurship Education based on Project Management Learning.

1	Einleitung .....	3
2	Heuristiken und Algorithmen .....	6
3	Komplizierte und komplexe Probleme .....	9
4	Heuristiken des Problemlösens.....	11
4.1	Heuristik „Erkundung und Klärung“ .....	11
4.2	Heuristik „Grenze und Grenzübergänge“ .....	12
4.3	Heuristik „Black Box“ .....	13
4.4	Heuristik „Baumstruktur“ .....	14
4.5	Heuristik „Rekursion“ .....	14
5	Heuristik und Problemstellung .....	15
6	Zusammenfassung .....	16
	Literatur .....	17



## 1 Einleitung

Entsprechend der Expertise „Entrepreneurship in Vocational Education and Training“ muss ein Programm mindestens zwei der nachfolgenden Punkte erfüllen, um sich als Entrepreneurship Education zu qualifizieren: „Developing those personal attributes and generally applicable (horizontal) skills that form the basis of an entrepreneurial mindset and behaviour; Raising students’ awareness of self-employment and entrepreneurship as possible career options; Work on practical enterprise projects and activities, for instance students running minicompanies; Providing specific business skills and knowledge of how to start and successfully run a company.“ (Europäische Kommission, 2009, S. 10). Diese vier Aspekte lassen sich u.E. in zwei Gruppen untergliedern.

### (1) Entrepreneurial Education

- Entrepreneurial mindset and behaviour: Developing those personal attributes and generally applicable (horizontal) skills that form the basis of an entrepreneurial mindset and behaviour.
- Entrepreneurial practice and experience: Work on practical enterprise projects and activities, for instance students running minicompanies.

### (2) Education for Entrepreneurship

- Awareness of Entrepreneurship: Raising students’ awareness of self-employment and entrepreneurship as possible career options.
- Entrepreneurship in practice: Providing specific business skills and knowledge of how to start and successfully run a company.

„Entrepreneurial Education“ ist einerseits die Basis für eine darauf aufbauende „Education for Entrepreneurship“. Andererseits sind die Lernergebnisse einer „Entrepreneurial Education“ auch unabhängig von einer „Education for Entrepreneurship“ zu sehen: Die hier erworbenen Fähigkeiten und Fertigkeiten sind auch dann nutzbar, wenn keine Intention besteht, ein eigenes Unternehmen zu gründen (z.B. als Intrapreneur).

Neck und Greene (2011) unterscheiden ebenfalls vier Grundformen der Vermittlung bzw. vier Perspektiven von Entrepreneurship Education:

- (1) Cognition: In dieser Vermittlungsform steht die Person des Entrepreneurs im Fokus, allerdings nicht dessen persönliche Eigenschaften, sondern dessen Denkweisen. Die Schülerinnen und Schüler sollen hier z.B. mittels Case Studies lernen, in welcher Weise Entrepreneure denken und in welcher Weise Entrepreneure entscheiden.
- (2) Method: In dieser Vermittlungsform steht das eigene Erleben im Fokus, das Sammeln von Erfahrungen und die situierte entrepreneurial Action. Methodisch können hier Rollenspiele, Simulation oder auch Übungsfirmen zur Anwendung kommen.
- (3) Entrepreneur: In dieser Vermittlungsform wird der Entrepreneur als „Held“ gesehen mit idealtypischen Eigenschaften und Verhaltensweisen. Lernen wird hier durch den Kontrast zwischen dem Selbstverständnis der Schüler und dem idealtypischen Rollenmodell des Entrepreneurs initiiert. Eine zentrale Methode hierbei ist das kontrastierende Selbst- und Fremdasessment.

- (4) Process: In dieser Vermittlungsform steht nicht die Person „Entrepreneur“ im Fokus, sondern konkrete Prozesse, wie z.B. der Prozess der Unternehmensgründung. Die Schülerinnen und Schüler lernen hier zentrale Prozesse, z.B. business planning, die sie replizieren sollen.

Die zwei Systematiken ergeben kombiniert unser Vier-Ebenen-Modell der Entrepreneurship Education (vgl. Tabelle 1).

Fokus & Ebene			Europäische Kommission (2009)	Neck & Greene (2011)	
„Education for Entrepreneurship“ mit dem Fokus auf spezifische Kompetenzen	4	Entrepreneurship in practice	Providing specific business skills and knowledge of how to start and successfully run a company.	Process	z.B. Business Planning
	3	Awareness of Entrepreneurship	Raising students' awareness of self-employment and entrepreneurship as possible career options.	The Entrepreneur	Selbst- und Fremd-assessment
„Entrepreneurial Education“ mit dem Fokus auf generische Kompetenzen	2	Entrepreneurial practice and experience	Work on practical enterprise projects and activities, for instance students running minicompanies.	Method	Rollenspiel, Simulation, Übungsfirma
	1	Entrepreneurial mindset and behaviour	Developing those personal attributes and generally applicable (horizontal) skills that form the basis of an entrepreneurial mindset and behaviour.	Cognition	Case Studies

**Tabelle 1: Vier-Ebenen-Modell der Entrepreneurship Education**

Das Vier-Ebenen-Modell hilft, blinde Flecken zu entdecken bzw. Ansätze zu verorten: Fretschner und Weber (2013) unterscheiden beispielsweise in Anlehnung an Liñán (2007) zwei Grundformen: (1) „awareness courses aiming at sensitizing“ und (2) „action-oriented start-up courses seeking for qualifying“. Für Awareness Kurse mit der Ausrichtung „mindsets, attitudes and desirability“ (Fretschner und Weber, 2013, 412) sehen die Autoren folgende Inhalte als geeignet an: „knowledge in fundamentals like entrepreneurs' role in the society and economy, phases of the entrepreneurial process, entrepreneurs' tasks and challenges in the start-up phase, typical critical incidents, and crucial abilities and key competencies used by entrepreneurs.“ (Fretschner und Weber, 2013, 412.) Für action-oriented courses seeking for qualifying and preparing students to be the owner of small business sind nach Meinung der Autoren folgende Inhalte geeignet: „e.g., business planning, strategy formulation, market analysis, how to obtain financing, legal regulations, and taxation“ (Fretschner und Weber, 2013, 413).

Entsprechend unserem Vier-Ebenen-Modell fokussieren die Autoren eine Mischung aus Ebene 1 und 3 (mindset, attitudes, desirability & awareness) einerseits sowie Ebene 4 (start-up) andererseits. Im Gegensatz zu diesem Ansatz schlagen wir vor, zwischen einer Grundbildung (Entrepreneurial Education) und einer spezialisierten Aufbaubildung (Education for Entrepreneurship) zu unterscheiden.



## Projektmanagementbasiertes Lernen und Entrepreneurship Education

Das Besondere des projektmanagementbasierten Lernens ist, dass dieses Medium auf allen Ebenen (1 bis 4) und Klassenstufen im Rahmen einer Entrepreneurship Education zum Einsatz kommen kann. Projektmanagementbasiertes Lernen kann sowohl zur Entwicklung von „transferable skills“ (RPIC-ViP, 2011) als auch zur Entwicklung von „specific skills“ zum Einsatz kommen. In einem Projekt können Schülerinnen und Schüler beispielsweise „transferable skills“ (Ebene 1 und 2) entwickeln in Form von „Kooperations- und Kommunikationsfähigkeiten“, in Form der Fähigkeiten „vorausschauend zu denken“, „kreative Lösungen zu entwickeln“, „initiativ zu werden“, „flexibel auf Probleme zu reagieren“ und „kritisch das eigene Handeln sowie deren Folgen zu reflektieren“. Schülerinnen und Schüler können in einem Projekt darüber hinaus „specific skills“ (Ebene 3 und 4) entwickeln, z.B. in der Planung und Realisierung der Gründung eines Unternehmens. Die Gründung eines Unternehmens sollte sinnvollerweise als Projekt geplant und umgesetzt werden.

Die Skalierung entsprechend dem Anforderungsniveau erfolgt über das Instrument „Projektmanagement“. Skaliert wird einerseits über die Dimension „Selbstständigkeit bzw. Unterstützung durch den/die Lehrer/in“ sowie andererseits über den „Umfang der verwendeten Projektmanagement-Methoden bzw. der Projektmanagement-Professionalität“.

Umfang der Selbstständigkeit	<i>hoch</i>				Professionelle PM-Methoden
	<i>eher hoch</i>				Fortgeschrittene PM-Methoden
	<i>eher niedrig</i>				
	<i>niedrig</i>				
	<i>niedrig</i>	PM durch Lehrperson			
		<i>niedrig</i>	<i>eher niedrig</i>	<i>eher hoch</i>	<i>hoch</i>
		Umfang der PM-Methoden (aus Sicht der Schülerin bzw. des Schülers)			

**Tabelle 2: Skalierung des Projektmanagement-Anspruchsniveaus**

„Einfach“, „fortgeschritten“ und „professionell“ sind relative Begriffe mit Bezug zu einer Referenz. Wird die Referenz verändert, verändert sich die Einstufung. Das Anspruchsniveau der Ebene „Professionelle PM-Methoden“ ist auf der Ebene der Projektmanagement-Fachmann-Ausbildung angesiedelt, wie sie von der GPM Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement angeboten wird. Bei dieser Ausbildung handelt es sich um eine berufliche Fortbildung von Berufstätigen, die entweder in ihrem Arbeitskontext Projekte selbst managen oder in Projekten mitarbeiten. Die Ausbildung dauert 10 Tage verteilt auf ca. 4 Monate und umfasst eine standardisierte Abschlussprüfung. Dem Ausbildungsniveau entspricht auf internationaler Ebene der sogenannte „Level D“ der International Project Management Association. Die internationalen Level C, B und A sind nur erreichbar, wenn Projektmanagement in einem Arbeitskontext als berufliche Tätigkeit ausgeübt wird. Das Level D bzw. der Projektmanagement-Fachmann ist damit das höchste im Rahmen einer schulischen Ausbildung erreichbare Niveau. Unterhalb dieser Ebene bietet die GPM Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement eine Ausbildung und Prüfung mit dem Titel „Basiszertifikat im Projekt-

management“ an. Diese Ebene entspricht der in der Tabelle 2 verwendeten Bezeichnung „Fortgeschrittene PM-Methoden“. Unterhalb dieser Ebene bestehen keine Ausbildungen und Prüfungen, weshalb für die Ebene „Einfache PM-Methode“ kein vergleichbares Äquivalent zur Verfügung steht.

Anknüpfend an die Bewertung, dass Projektmanagement auf allen Ebenen der Entrepreneurship Education einsetzbar ist, kann Projektmanagement durchaus, wie es die Europäische Kommission formuliert, als Herz der Entrepreneurship Education bezeichnet werden.

Doch was genau wird eigentlich in einem projektmanagementbasierten Unterricht gelernt? Nachfolgend erschließen wir nicht das Potenzial eines teambasierten Lernens für die Entwicklung personaler und sozialer Kompetenzen. Zu dieser Perspektive liegen bereits Untersuchungen vor. Was uns interessiert, ist die Technik selbst, die verschiedenen Elemente, die gemeinsam das technische System „Projektmanagement“ bilden. Anders formuliert: Das geistige „Handwerkszeug“ eines Projektmanagers. Im Zentrum hierbei stehen Problemlöseheuristiken.

## 2 Heuristiken und Algorithmen

Heuristiken (griech. *heurískein* = finden, entdecken) und Algorithmen haben einen praktischen Nutzen: In beiden Fällen handelt es sich um Verfahren, um Probleme zu lösen. Aufgrund der gleichen Zwecksetzung werden die Begriffe oftmals auch synonym verwendet. Die Verfahren unterscheiden sich jedoch erheblich voneinander.

Einen ersten grundlegenden Unterschied bilden die Fachgebiete, die sich mit Heuristiken und Algorithmen beschäftigen. Heuristiken sind heute überwiegend in der Psychologie beheimatet und werden dort auch als „Faustregeln“ oder „Denkregeln“ bezeichnet. Algorithmen sind im Gegensatz dazu ein zentrales Thema der Mathematik und der Informatik, womit ein bedeutsames Anwendungsgebiet bereits benannt ist: Software-Programmierung basiert auf Algorithmen, nicht auf Heuristiken. Da Computer auch komplexe Algorithmen schneller verarbeiten können, als dies ein Mensch könnte, hat sich mit deren Etablierung eine Verschiebung ergeben: Komplizierte und komplexe Algorithmen werden in Computerprogramme übersetzt, während der Menschen selbst nur mit einfachen Algorithmen arbeitet – oder eben mit Heuristiken.

Ein Beispiel für eine einfache Heuristik, die *Rekognitionsheuristik* (Rekognition = Wiedererkennung), stammt von Gigerenzer: „Wenn du ein Objekt wiedererkennst, aber das andere nicht, ziehe den Schluss, dass das wiedererkannte Objekt einen höheren Wert hat.“ (Gigerenzer 2007, S. 123). Diese Heuristik bzw. „Faustregel“ kann in vielen Situationen helfen: im Straßenverkehr (welche Straße?), beim Einkauf (welches Produkt?) oder auch bei Entscheidungen (welche Meinung?). Der Einsatz der Heuristik hängt jedoch von einer notwendigen Bewertung ab: Ist die Verwendung situativ angemessen oder nicht? Kann ich mich auf die Heuristik in dieser Situation verlassen? Eine solche Bewertung muss ein Computer bei der Abarbeitung eines Algorithmus nicht vornehmen, da die Maßgabe für Entscheidungen mittels Regeln gegeben ist. Veranschaulichen lässt sich dieses Prinzip am Problem des Handlungsreisenden: Welches ist die kürzeste Gesamtstrecke? Sind die zu bereisenden Orte bekannt sowie

die jeweiligen Entfernungen zwischen diesen Orten, dann kann mittels eines einfachen Algorithmus, z.B. dem *Greedy-Algorithmus*, schnell ein lokales Optimum berechnet werden: Beginne mit einem beliebigen Ort, nenne diesen „Ort 1“, reise dann jeweils zum nächsten bisher noch nicht besuchten Ort mit der kürzesten Distanz und kehre zu „Ort 1“ zurück, wenn alle Orte besucht sind; beende die Berechnung, wenn du wieder am „Ort 1“ bist. Statt Distanzen könnten – in Abhängigkeit von der Fragestellung – auch Kosten oder Reisedauern verwendet werden.

Algorithmische Regeln sind mathematische Verfahrensanweisungen, die in detaillierte Teilschritte und Anweisungen untergliedert sind. Diese bestimmen, was genau in welcher Reihenfolge wie oft bzw. wie lang zu tun ist. Die Vorgehensweise ist in rationaler Logik begründet und durch sie abgesichert. Die „Denkregeln“ einer Heuristik sind im Gegensatz hierzu allgemeiner formuliert. Heuristische Regeln sind verhaltensorientierte Handlungsanweisungen, die einen Lösungsraum schaffen, die Lösungen selbst jedoch nicht determinieren, sondern Lösungsoptionen eröffnen und deshalb immer darauf angewiesen sind, dass die Ausführung fortlaufend überprüft, bewertet und entschieden wird. Die Vorgehensweise wird mittels Plausibilitäts- und Risikoeinschätzung begründet und abgesichert. Gigerenzer spricht von Intuition bzw. der „Intelligenz des Unbewussten“, welche hierbei zum Einsatz kommt (ebd. S. 58).

Heuristiken und Algorithmen haben jeweils für sich das Problem zu lösen, wie sie – falls dies notwendig ist – agieren, um mit fehlenden Informationen umzugehen. Ein deterministischer Algorithmus arbeitet nur mit definierten und reproduzierbaren Zuständen. Er verfügt über keinerlei Flexibilität, kann mit unvollständigen Informationen nicht umgehen. Ein randomisierter Algorithmus verwendet im Gegensatz dazu Zufallszahlen, um die Lücken zu schließen und den Ablauf über Informationslücken hinweg zu steuern („Beginne mit einem beliebigen Ort“). Eine Heuristik baut im Gegensatz hierzu auf unvollständigen Informationen auf, überspringt diese und bedient sich hierbei evolvierter Fähigkeiten (vgl. Gigerenzer 2007) bzw. der Erfahrung und der Kreativität (lat. *creare* = erschaffen, hervorbringen, schöpferisch tätig sein). An diesem Punkt wird die Stärke von Heuristiken deutlich: Während Algorithmus einen festgelegten komplexen Rechengang bzw. eine „Rechenkunst“ bezeichnet (vgl. Kluge 2002), ist mit Heuristik die Kunst bezeichnet, wenige Informationen („limited information“) mit begrenzter Rationalität („bounded rationality“) angepasst an die Bedingungen der Umgebung („adapted to the structure of an environment“) zu nutzen, um in kurzer Zeit einfache („fast and frugal“) Lösungen für ein Problem zu finden (vgl. Gigerenzer & Todd 1999, S. 3f.). Der Zeitfaktor spielt hierbei eine wichtige Rolle: „unter Zeitdruck greift man eher auf kognitive Abkürzungen zurück“ (Bieneck 2006, S. 20).

Heuristiken sind einerseits konkret genug, um Lösungen zu initiieren. Andererseits arbeiten sie mit Unschärfen und schaffen damit Vor- und Nachteile gleichermaßen: Heuristiken sind auch bei unklaren Problemsituationen (sog. „schlecht definierte Probleme“) einsetzbar, während Algorithmen ein weit höheres Maß an Klarheit, Struktur und Informiertheit erfordern (sog. „wohl definierte Probleme“). Heuristiken sind deshalb allerdings auch fehleranfällig: Heuristiken können situativ unangemessen oder durch Urteilsfehler verzerrt verwendet werden. Dieses Phänomen prägt seit den 1970er Jahren maßgeblich die wissenschaftliche Bearbeitung des Themas. Das

entsprechende Programm könnte eindeutiger nicht bezeichnet werden: „heuristics and biases“ (vgl. Gilovich, Griffin & Kahneman 2002). Erst die Forschungsgruppe um Gigerenzer brachte den positiven Wert von Heuristiken wieder zum Vorschein und ermöglichte damit eine (zumindest teilweise) Rehabilitation der Heuristik (Gigerenzer, Todd & ABC Research Group 1999).

In Tabelle 3 sind die beschriebenen zentralen Merkmale von Heuristiken und Algorithmen nochmals zusammengefasst.

	<b>Heuristik</b>	<b>Algorithmus</b>
<b>Primäre Disziplin</b>	Psychologie	Mathematik, Informatik
<b>Anwendungsbeispiel</b>	Rekognitionsheuristik	Greedy-Algorithmus
<b>Fokus</b>	Schaffung von Lösungsräumen	Abarbeitung von Teilschritten
<b>Absicherung</b>	Intuitive Plausibilitäts- und Risikoeinschätzung	Rationale Logik
<b>Flexibilisierung</b>	Erfahrung und Kreativität	Randomisierung
<b>Einsatzbereich</b>	Schlecht definierte Probleme	Wohl definierte Probleme
<b>Herausforderung</b>	Angemessene Anwendung in einer konkreten Situation	Entwicklung einer allgemeingültigen, fehlerfreien und spezifischen Handlungsanweisung

**Tabelle 3: Heuristik und Algorithmus**

Während Algorithmen bei eher wohl definierten Problemen situationsunabhängig verwendbar sind (vergleichbar einem generischen Standard), ist der Einsatz von Heuristiken eher situativ-lokal bei schlecht definierten Problemen sinnvoll und erfordert Entscheidungen: Kann die Heuristik in der aktuellen Situation angewendet werden? Und: Während Algorithmen eindeutig ausführbar sein müssen, reagieren Heuristiken auf Uneindeutigkeiten: Die Lösung ist möglich, vielleicht sogar wahrscheinlich, aber nicht sicher.

Warum beschäftigen wir uns mit Heuristiken? Die Unschärfe einer Heuristik ist im Projektmanagement unter bestimmten Bedingungen eine Stärke: Wie mit Uneindeutigkeit umgehen? Ein Algorithmus würde bei einer solchen Rahmenbedingung versagen und sich in einer Iterationsschleife „aufhängen“. Eine Heuristik schafft hingegen Lösungsoptionen, gerade *weil* sie weniger spezifisch ist und der fortlaufenden Reflexion bedarf. Heuristiken fördern damit auch die Kompetenzentwicklung im Projektmanagement und Kompetenz im Projektmanagement bedeutet wiederum, die grundlegende Heuristik einer Methode (z.B. Projektstrukturierung) zu verstehen. Erst ein solches Verständnis ermöglicht die notwendige methodische Flexibilität und Kreativität im Umgang mit Unbestimmtheit und Komplexität und die situativ angemessene kompetente Anwendung von Problemlösungen (vgl. Gessler 2014).

Der Erfassung und Beschreibung personaler Heuristiken von Projektmanagerinnen und Projektmanagern ist dieser Beitrag gewidmet. Die Leitfrage hierbei lautet: Welche intuitive Logik liegt dem Handeln der Projektmanagerinnen und Projektmanagern zu Grunde?

### 3 Komplizierte und komplexe Probleme

Ein Problem besteht, allgemein formuliert, wenn sich Zielzustand und Ausgangszustand unterscheiden. Wir unterscheiden hierbei wohl definierte und schlecht definierte Probleme. Während ein wohl definiertes Problem ein eindeutiges Ziel aufweist und mit bekannten Mitteln erreichbar ist, fehlt ein klares Ziel bei schlecht definierten Problemen; unbekannt sind zudem die einzusetzenden Mittel. Ein Beispiel für ein wohl definiertes Problem ist das Schachspiel: Spieler, Figuren, Spielfeld, Regeln und Ziel sind eindeutig definiert und bekannt.

Um den Ausgangszustand in den Zielzustand zu überführen, sind Barrieren zu überwinden, Lösungen erforderlich. Zwei Barrieren wurden bereits angesprochen: unklare Zielkriterien sowie unbekannte Mittel (vgl. Dörner 1976). Dörner bezeichnet diese als komplizierte Barrieren. Komplizierte Barrieren stellen jedoch eine Vereinfachung dar, da von stabilen Bedingungen ausgegangen wird, die selten existieren. Der Faktor „Zeit“ und eine daraus resultierende Dynamik des Feldes und des Umfeldes sind ausgeklammert. Die Kategorie „Komplexe Barrieren“ berücksichtigt diese Dynamik und andere Bedingungen.

Dörner (1992) sowie Dörner und Schaub (1995) unterscheiden verschiedene Merkmale komplexer Problemsituationen. Diese Merkmale können wie folgt gruppiert werden:

- (1) *Komplexität (Vielzahl und Vernetztheit)*: Komplexität ist gekennzeichnet durch eine Vielzahl voneinander abhängiger Variablen (vgl. Dörner 1992, S. 60)
  - *Vielzahl an Variablen*: Eine Situation kann aus einer Vielzahl an Variablen bestehen, die bedeutsam sind oder sein könnten und deshalb zu beachten wären. „Da das in begrenzter Zeit nicht möglich ist, muss man irgendwie auswählen oder zusammenfassen.“ (Dörner & Schaub 1995, S. 38)
  - *Vernetztheit*: Verschiedene Variablen sind miteinander verbunden und beeinflussen sich wechselseitig. „In einem vernetzten System kann man niemals nur eine Sache machen. [...] Daraus ergibt sich die Notwendigkeit, beim Entscheiden „alles“ zu beachten.“ (ebd.)
- (2) *Dynamik und Irreversibilität*: Die (Eigen-)Dynamik ergibt sich aus der Vernetztheit der Variablen und aufgrund von positiven oder negativen Rückkopplungseffekten, wobei kein Rückgang zur Ausgangssituation möglich ist. Auch ohne Intervention verändern sich Situationen, weshalb Zeitdruck entstehen kann.
- (3) *Intransparenz*: Komplexe Problemsituationen sind meist nur teilweise erfassbar oder auch zugänglich. „Es ist nicht alles sichtbar, was man eigentlich sehen will.“ (Dörner 1992, S. 63)
- (4) *Ziele (Polytelie und Offenheit)*: Einerseits können verschiedene Ziele nebeneinander bestehen und andererseits sind die Ziele selbst zunächst nur vage bestimmbar.
  - *Polytelie*: In einer komplexen Problemsituation bestehen meist mehrere Ziele gleichzeitig, die sich komplementär unterstützen und/oder auch wechselseitig behindern, weshalb es erforderlich ist, Priorisierungen vorzunehmen, Ziele zu streichen oder Kompromisse einzugehen.



- *Offenheit der Zielsituation*: Ziele in komplexen Problemsituationen können oftmals nicht konkret spezifiziert, sondern nur relativ als besser, schlechter, mehr oder weniger festgelegt werden. Unspezifische Ziele bieten allerdings nur wenig Orientierung für zielführende Handlungen.
- (5) *Situations- und Wirkungsannahmen (Neuartigkeit und Modellbildung)*: In komplexen Situationen ist meist weder das Wissen über den aktuellen Zustand eines Systems ausreichend noch sind die Wirkungszusammenhänge, die Folge- und Nebenwirkungen, bekannt.
- *Neuartigkeit*: Komplexe Problemsituationen sind meist vollständig oder teilweise neuartig, weshalb die Anforderung besteht, die Situation zu erkunden und Hypothesen zu bilden.
  - *Modellbildung*: Die Erkundung der Situation gibt Aufschluss über den aktuellen Zustand einer Situation. Zu wissen ist allerdings nicht nur, „was der Fall ist, sondern auch, was in Zukunft der Fall sein wird oder sein könnte, und man muss wissen, wie sich die Situation in Abhängigkeit von bestimmten Eingriffen voraussichtlich verändern wird.“ (Dörner 1992, S. 64). Es ist ein Modell erforderlich, wie sich die Variablen eines Systems in Abhängigkeit von bestimmten Eingriffen oder Nicht-Eingriffen verändern werden. Diese Wirkungsannahmen (wenn-dann) können explizit und für Andere beschreibbar sein oder auch implizit bestehen und wahrnehmbar (z.B. Intuition) oder auch nicht wahrnehmbar, aber dennoch handlungsleitend sein. Aufgrund der Vielzahl voneinander abhängiger Variablen, der Dynamik und Intransparenz komplexer Problemsituationen ist die Modellbildung besonders schwierig und oftmals ist das verwendete Modell aufgrund falscher Wirkungsannahmen schlichtweg falsch.
- (6) *Subjektivität (Kognition und Emotion)*: Komplexität, Dynamik, Zieloffenheit, Polytelie sowie Situations- und Wirkungsannahmen sind keine objektiven Eigenschaften oder objektive Wahrnehmungen, sondern subjektive Größen.
- *Kognitiver Umgang mit komplexen Problemsituationen*: Durch „Superzeichen“, wie z.B. das Erkennen von Mustern bzw. einer Gestalt, kann aufgrund der Erfahrung die Komplexität einer Situation reduziert werden. „Superzeichen reduzieren Komplexität; aus vielen Merkmalen wird eines. Komplex ist ein System mithin immer im Hinblick auf einen bestimmten Akteur mit seinem Zeichenvorrat.“ (Dörner 1992, S. 62)
  - *Emotionaler Umgang mit komplexen Problemsituationen*: Emotionen beeinflussen kognitive Prozesse. Bei gleichen Anforderungen (z.B. Intransparenz, Polytelie, Offenheit der Zielsituation, Dynamik) können diese von Person zu Person unterschiedlich empfunden werden. Eine mögliche (Fehl-)Reaktion ist, dass in einer z.B. als belastend erlebten Situation ohne Ziel- und Situationsklärung, ohne Hypothesen- und Modellbildung vorschnell entschieden und gehandelt wird, mit dem ggf. paradoxen Effekt, dass die Anforderungen und die empfundene Belastung nicht abnehmen. Dörner beschreibt das Verhalten einer Versuchsperson wie folgt: „Die Versuchsperson lernt fast nichts während der gesamten Entwicklung, verfällt immer mehr in eine aggressiv-hilflose Stimmung,

rettet sich in effektlose Routineeingriffe, um sich selbst das Gefühl zu geben: „Ich tu ja was!“ (Dörner 1992, S. 231).

Während im Paradigma „komplizierte Barrieren“ davon ausgegangen wird, dass das bestehende Informationsproblem gelöst werden kann, sind „komplexe Barrieren“ (wie z.B. Intransparenz und Eigendynamik) prinzipiell nicht beherrschbar, sondern nur regulierbar. Projektmanagement ist so gesehen ein „*adaptives Regelungsverfahren*“, um komplizierte und komplexe Barrieren in der Projektarbeit zu überwinden. Adaptiv deshalb, weil in Abhängigkeit von der Problemstellung das Projektmanagement zu gestalten ist. Und genau an dieser Stelle werden Heuristiken interessant als „Denkregeln“ bzw. „Faustregeln“ zur Überwindung von Barrieren und zur Lösung komplizierter und komplexer Probleme. Doch: Welche Heuristiken verwenden Projektmanager?

## 4 Heuristiken des Problemlösens

Im Projektmanagement werden verschiedene Heuristiken gleichzeitig verwendet, ohne dass diese immer expliziert wären. Sie sind vielmehr implizierter Bestandteil der von Projektmanagern angewendeten Methoden, Instrumente und Vorgehensweisen. Extrahiert wurden die nachfolgend skizzierten Heuristiken mittels einer inhaltsanalytischen Auswertung von 19 narrativ-fokussierenden Interviews (männlich: 12, Durchschnittsalter 48 Jahre; weiblich: 7, Durchschnittsalter 44 Jahre). Die befragten Projektmanager verfügen über mindestens sechs Jahre Vollzeitberufserfahrung im Projektmanagement.

Nachfolgend werden fünf zentrale PM-Heuristiken vorgestellt. Neben diesen wurden weitere identifiziert, die allerdings nicht weiter ausgeführt werden, da der Raum begrenzt ist. Anschließend werden die PM-Heuristiken in Bezug gesetzt zu den oben beschriebenen Merkmalen komplexer Problemsituationen.

### 4.1 Heuristik „Erkundung und Klärung“

Diese Heuristik erscheint so einfach, dass sie scheinbar keiner Erläuterung bedarf. Im Projekt sind fortlaufend Fragen zu beantworten, hierfür ist es jedoch zunächst erforderlich, die richtige Frage zu finden und zu stellen und diese der richtigen Person zum richtigen Zeitpunkt und in der richtigen Form. Die Heuristik ist einfach, die Umsetzung nicht. Auf Basis der Interviews lässt sich die entsprechende Faustregel wie folgt konkretisieren:

- (1) Erfrage, was die verschiedenen Akteure (Beteiligte und Betroffene) wünschen, hoffen, erwarten, vermuten und befürchten.
- (2) Kläre fortlaufend die Wünsche, Hoffnungen, Erwartungen, Vermutungen und Befürchtungen.
- (3) Fixiere Antworten (schriftlich wenn möglich) und
- (4) überprüfe regelmäßig, ob neue Fragen zu stellen sind und erzielte Antworten noch gültig sind.
- (5) Frage und kläre fortlaufend, um den Standort und die Entwicklung (Trend) zu bestimmen, um Überblick zu gewinnen und Annahmen zu überprüfen.

Die Faustregel gilt nicht nur zwischen dem Auftraggeber und der Projektleitung, sondern zudem innerhalb des Projektes sowie des Umfelds. Oftmals sind nur diskursiv im Gespräch angemessene Fragen und Antworten entwickelbar. Die beteiligten Personen stellen hierbei fortlaufend sich und anderen Fragen, um den Standort und den Entwicklungstrend zu bestimmen, um Übersicht zu gewinnen, die eigenen und gemeinsamen Annahmen zu hinterfragen und um Klärungen zu entwickeln.

#### 4.2 Heuristik „Grenze und Grenzübergänge“

Die Notwendigkeit, Grenzen und Grenzübergänge zu definieren, sich festzulegen, die Festlegung zu überprüfen und ggf. zu verändern ist eine grundlegende Aufgabe im Projektmanagement. Projekte werden oftmals als „Unternehmen auf Zeit“ bezeichnet. Der Projektleiter ist somit ein „Unternehmer auf Zeit“, der von der Gründung bis zum Abschluss den Kurs „seines Unternehmens“ gestaltet, indem er Definitionen vorbereitet, einfordert oder selbst definiert.

Dass Projektleiter nicht immer die Gründung ihres „Unternehmens“ mitgestalten, ist nur einer der vielen möglichen Fehler: Ein Projekt ist ohne seine Vorgeschichte, seinen Kontext nicht zu verstehen. Ein Projekt beginnt vor dem offiziellen Start und wirkt über das offizielle Ende hinweg. Es sind gerade diese Graubereiche die Grenzbildungen, Definitionen erfordern: Wie wird der Übergang zum Projekt gestaltet? Wie wird die Grenze von Projekt und Umwelt definiert, gestaltet und aufrechterhalten? Was passiert nach Abschluss des Projektes und wie wird der Übergang vom Projekt zur Nach-Projektzeit, der Anwendung, Umsetzung etc. gestaltet? Die Heuristik „Grenze und Grenzübergänge“ beinhaltet grundlegende Fragen der Bildung und Gestaltung von Grenzen mittels Definitionen: (1) *Definition der Grenze* (u.a. Wann beginnt das Projekt, wann endet es? Welches Budget steht zur Verfügung? Was sind Ziele, was Nicht-Ziele? Was gehört zum Projektumfang („In-Scope), was gehört nicht zum Projektumfang („Out-of-Scope“)? Wer gehört zum Kernteam, wer zum erweiterten Team? Was ist Umfeld? Wer gehört zum Umfeld? Welches Umfeld ist relevant, welches nicht?). (2) *Definition der Grenzübergänge* (u.a. Wie gestaltet sich der Übergang zum Projekt, wie der Übergang in die Nachprojektzeit? Wie gestaltet sich der Übergang zwischen den Projektphasen? Wie kann das definierte Budget verändert werden? Was ist dafür erforderlich? Wie wird der Leistungsumfang verändert? Wie wird mit zusätzlichen Wünschen umgegangen? Wie ist das Projekt in die Gesamtorganisation eingebunden? Wie werden Mitglieder in das Projekt aufgenommen und verabschiedet? Wie wird der Informationsfluss zwischen Projekt und Umfeld reguliert?). Auf Basis der Interviews lässt sich die entsprechende Faustregel wie folgt konkretisieren:

- (1) Definiere, was/wer zum Projekt gehört und was/wer nicht.
- (2) Definiere die Grenze mindestens hinsichtlich der Termine, der Kosten, der Leistungen und der Organisation.
- (3) Definiere die Grenzübergänge, die Transaktion, den Austausch.
- (4) Definiere, wie Grenzen und Grenzübergänge verändert werden.

Je detaillierter und umfassender Definitionen auf Organisationsebene ausgearbeitet und vorgegeben werden (Standardisierung), desto weniger Aufwand fällt anschließend im



Projekt an zur Klärung der allgemeinen Situation. Dies kann einerseits zu einer Begrenzung des Handlungsspielraums führen und die Selbststeuerung einschränken. Andererseits entlasten vorgegebene Standards Projekte von der formalen Definitionsarbeit, womit Freiräume für die inhaltliche Arbeit entstehen und sich der Spielraum der Selbststeuerung ggf. vergrößert.

### 4.3 Heuristik „Black Box“

Oftmals ist es weder erforderlich noch wünschenswert, einen Arbeitsauftrag im Detail vorzugeben. Die Faustregel besagt, dass statt der Detaildefinition eine „Black Box“<sup>1</sup> geschaffen wird: Es wird eine Arbeitseinheit abgegrenzt, für diese wird ein erwartetes Ergebnis (gemeinschaftlich) definiert und für das Erreichen des Ergebnisses wird eine verantwortliche Person bestimmt. Die Arbeitsweise, das konkrete Vorgehen zur Lösung des Problems, wird nicht vorgegeben.

Im Projekt findet sich die Heuristik auf verschiedenen Abstraktionsebenen: Die kleinste „Black Box“ bilden die Arbeitspakete. Der Umfang und die Ergebnisse des Arbeitspaketes werden definiert und einem Arbeitspaketverantwortlichen übertragen. Die Spezifikation der Problemlösung zu finden, das Konglomerat der Einzelaktivitäten zu finden und zu bewältigen, ist Aufgabe der Arbeitspaketverantwortlichen. Diese melden sodann den Fortschritt ihrer Arbeit an den Projektleiter, idealtypisch auf Ergebnisebene, nicht auf Tätigkeitsebene. Die nächste Anwendungsebene bilden die Teilprojekte als weitere „Black Box“ usw.

EXKURS: Drei Komponenten professioneller Arbeit sind nach Abbott (1988) unterscheidbar: „Diagnosis“ (Problemanalyse), „Inference“ (Ableitung der erforderlichen Maßnahmen) und „Treatment“ (Umsetzung der Maßnahmen), wobei die Inferenz ein „purely professional act“ (ebd., S. 40) ist. Es können Konflikte entstehen mit dem Effekt der Deprofessionalisierung, wenn der Freiheitsgrad von Professionellen hinsichtlich der autonomen Ableitung der notwendigen Maßnahmen begrenzt wird (vgl. Miege 2000, S. 72 f.). Im Gegensatz dazu benötigen Nicht-Professionelle gerade bei der Inferenz gezielte und genaue Hilfestellung.

Die Verantwortung für das Ergebnis, die Ergebniserbringung, ist gekoppelt an eine zweite, hiervon getrennte Verantwortung („Definiere Grenzen und Grenzübergänge“): die Verantwortung für die *Ergebnisabnahme* und die *Bewertung* der Leistung. Arbeitspaketverantwortliche verantworten das Ergebnis gegenüber der Teilprojektleitung oder gegenüber der Projektleitung; Projekt- und Programmleiter verantworten ihre Leistung wiederum gegenüber dem Auftraggeber. Auf Basis der Interviews lässt sich die entsprechende Faustregel wie folgt konkretisieren:

- (1) Grenze Problemstellungen ab und definiere für diese den Output bzw. das Ergebnis.
- (2) Übertrage einer Person die Verantwortung zum Erreichen des Ergebnisses.

<sup>1</sup> Die Bezeichnung „Black Box“ „stammt von den Ingenieuren. Wenn sie ein Diagramm für eine komplizierte Maschine zeichnen, verwenden sie eine Art Kurzschrift. Anstatt alle Einzelheiten zu zeichnen, setzen sie eine Box ein, die für das ganze Konglomerat von Teilen steht, und bezeichnen die Box mit dem, was dieses Konglomerat von Teilen tun soll.“ (Bateson 1994, S. 75)

- (3) Trenne zur Qualitätssicherung die Verantwortung, ein Ergebnis zu erzielen, von der Verantwortung, das Ergebnis abzunehmen.
- (4) Erst durch die Abnahme eines Ergebnisses wird der Leistungserbringer von seiner Ergebnisverantwortung entbunden.

#### 4.4 Heuristik „Baumstruktur“

Vom „Groben“ zum „Feinen“ zu arbeiten, ist eine Grundnotwendigkeit im Projektmanagement. Ziel ist immer, zunächst grob auf einer allgemeinen Ebene einen Überblick zu gewinnen, um sich dann anschließend in die Details hineinzuarbeiten: Aus den Grobzielen entstehen die Feinziele, aus der Identifikation der Promotoren und Opponenten entsteht die Stakeholderanalyse, aus dem Projektstrukturplan (strukturierte Gliederung aller ergebnisorientierten Aktivitäten/Funktionen bzw. aller zu erzielenden Ergebnisse) entstehen die Arbeitspakete, aus dem Phasenplan entsteht der Ablauf- und Terminplan, aus der Risikoidentifikation entsteht die Risikoanalyse. Es entstehen Baumstrukturen. Die Schwierigkeit dieser top-down Arbeitsweise ist, die Bezüge zum Ganzen und die Integration der Miniaturisierung im Gesamten zu erhalten, weshalb bottom-up die Struktur fortlaufend zu konsolidieren ist, damit der Zusammenhang nicht verloren geht. Auf Basis der Interviews lässt sich die entsprechende Faustregel wie folgt konkretisieren:

- (1) Arbeite top-down und detailiere vom Groben zum Feinen und vom Großen zum Kleinen.
- (2) Arbeite bottom-up und integriere: vom Kleinen zum Großen und vom Feinen zum Groben.
- (3) Prüfe fortlaufend die Stimmigkeit und achte auf die Integration.

#### 4.5 Heuristik „Rekursion“

Diese Heuristik wird sichtbar z.B.

- in der Idee der „rollierenden Planung“ (auch rollende Planung, engl. Rolling Wave Planning): ein bereits erarbeiteter Planungsstand wird zu einem späteren Zeitpunkt aufgegriffen, weiterbearbeitet, erneuert, verworfen, detailliert.
- in der Idee der PM-Phasen und PM-Prozesse: Ein Projekt besteht in der Regel aus fünf PM-Phasen: Initialisierung, Definition, Planung, Steuerung und Abschluss. Jede Phase besteht wiederum in der Regel aus fünf PM-Prozessen: Initialisierung, Definition, Planung, Steuerung und Abschluss.
- in der Idee von Lasten- und Pflichtenheft: Der Auftraggeber formuliert seinen Auftrag im Lastenheft 1, die Projektleitung orientiert sich an diesem Rahmen und formuliert die eigenen Leistungen im Pflichtenheft 1. Daraufhin erneuert der Auftraggeber sein Lastenheft und übermittelt die 2. Version. Die Projektleitung knüpft wiederum daran an usw. Ähnlich der Baumstruktur wird vom Groben zum Feinen gearbeitet. Das besondere ist hier die rekursive zirkuläre Vorgehensweise.

Auf Basis der Interviews lässt sich die entsprechende Faustregel wie folgt konkretisieren:

- (1) Wiederhole Planungs- und Arbeitsschritte auf Basis eines neuen Erkenntnisstandes.
- (2) Integriere spätere Ergebnisse in frühere Ergebnisse und korrigiere, wenn notwendig.
- (3) Setze einen Rahmen zur Orientierung, konkretisiere und setze einen neuen Rahmen zur Orientierung.<sup>2</sup>

Abschließend werden die aufgezeigten Heuristiken mit den Merkmalen komplexer Probleme in Bezug gesetzt.

## 5 Heuristik und Problemstellung

Die fünf Heuristiken wirken regulierend auf die oben beschriebenen Merkmale komplexer Problemstellungen in Projekten (vgl. Tabelle 4).

Heuristik	Wirkt regulierend auf komplexe Problemstellungen ...
Erkundung und Klärung	<i>Subjektivität:</i> Umgang mit der Subjektivität komplexer Problemsituationen durch fortlaufendes (diskursives) Fragen und Klären. Die Heuristik beeinflusst alle anderen Heuristiken.
Grenze und Grenzbildung	<i>Komplexität und Ziele:</i> Umgang mit der vernetzten Vielzahl von Variablen und Zielen durch fortschreitende Definition von Variablen, Schnittstellen und Zielen bei gleichzeitiger Begrenzung des Gültigkeitsbereichs. <i>Wirkt zudem auf Intransparenz:</i> Insbesondere durch die kontrollierte Definition werden die Grenzen der Intransparenz zunehmend sichtbar.
Black Box	<i>Intransparenz:</i> Umgang mit der Intransparenz durch Orientierung auf das Ergebnis anstelle der konkreten Handlungsabläufe. Ein bestimmter Grad an Intransparenz wird bewusst akzeptiert („Black Box“). <i>Wirkt zudem auf Situations- und Wirkungsannahmen:</i> insbesondere als Bausteine bzw. Elemente der Modelle.
Baumstruktur	<i>Situations- und Wirkungsannahmen:</i> Umgang mit unbekannten Wirkungszusammenhängen durch schrittweise Annäherung, Definition, Integration und Revision (vom Groben zum Feinen und vom Feinen zum Groben etc.). <i>Wirkt zudem auf Dynamik:</i> Die Heuristiken ermöglichen es, mit dem Zeitdruck umzugehen, da erste vorläufige Entscheidungen möglich sind.
Rekursion	<i>Dynamik:</i> Umgang mit der Eigendynamik von Situationen, den Rückkopplungseffekten, Folge- und Nebenwirkungen der vernetzten Variablen durch rekursive Optimierung der Situations- und Wirkungsannahmen. <i>Wirkt zudem auf Situations- und Wirkungsannahmen:</i> insbesondere durch fortlaufende Optimierung.

**Tabelle 4: Heuristik und Wirkung**

<sup>2</sup> In der mathematischen Optimierung wurde ein Algorithmus entwickelt, der ebenfalls mit wachsenden Schwellenwerten arbeitet: der sogenannte Sintflut-Algorithmus (vgl. Dueck, 2004).

## 6 Zusammenfassung

Einleitend wurden Heuristiken in Abgrenzung zu Algorithmen definiert. Die Eigenart von Heuristiken macht es erforderlich, dass diese situativ entschieden und angewendet werden. Hierfür ist Kompetenz (insbesondere Erfahrung und Kreativität) erforderlich. In einem zweiten Schritt wurden wohl definierte sowie schlecht definierte Probleme unterschieden sowie Barrieren benannt, die Problemlösungen im Projektmanagement erschweren. Komplizierte Barrieren sind: (1) „Klarheit der Zielkriterien“ sowie (2) „Bekanntheitsgrad der Mittel“. Komplexe Barrieren sind (1) „Komplexität (Vielzahl und Vernetztheit)“, (2) „Dynamik und Irreversibilität“, (3) „Intransparenz“, (4) „Ziele (Polytelie und Offenheit)“, (5) „Situations- und Wirkungsannahmen (Neuartigkeit und Modellbildung)“ sowie (6) „Subjektivität (Kognition und Emotion)“. Im dritten Schritt wurden fünf Heuristiken von Projektmanagern vorgestellt. Diese sind: (1) Erkundung und Klärung, (2) Grenze und Grenzübergänge, (3) Black Box, (4) Baumstruktur und (5) Rekursion. In einem vierten Schritt wurden die aufgezeigten fünf Heuristiken und die aufgezeigten sechs komplexen Barrieren im Zusammenhang betrachtet. Unsere These hierbei lautet: Insofern Problemlösestrategien (Heuristiken) auf Anforderungen komplexer Problemstellungen (komplexe Barrieren) reagieren und hierbei eine Kongruenz besteht, ergibt sich eine Logik des Gelingens.

Heuristiken stellen im Projektmanagement unter bestimmten Bedingungen eine Stärke dar: Wie mit Uneindeutigkeiten umgehen? Eine Heuristik ist kein Garant für eine gute Lösung. Sie ist allerdings ein Garant für Handlungsfähigkeit, um sich mittels Erkundung und Klärung, Grenze und Grenzübergänge, Black Box, Baumstruktur und Rekursion dem Zielzustand anzunähern und um eine Logik des Gelingens im Projekt zu entfalten. Dies gilt allerdings nur unter bestimmten Bedingungen: Erforderlich hierfür ist personale Kompetenz.

## Literatur

- Abbott, A. (1988). *The System of Professions*. Chicago: University of Chicago Press.
- Bateson, G. (1994). *Ökologie des Geistes*. 5. Auflage. Frankfurt a.M.: Suhrkamp.
- Bieneck, S. (2006). *Soziale Informationsverarbeitung in der juristischen Urteilsfindung: Experimentelle Untersuchungen zur Ankerheuristik*. Dissertation. Potsdam: Universität Potsdam.
- Dörner, D. & Schaub, H. (1995). Handeln in Unbestimmtheit und Komplexität. *Organisationsentwicklung*, 14 (3), 34–47.
- Dörner, D. (1976). *Problemlösung als Informationsverarbeitung*. Stuttgart: Kohlhammer.
- Dörner, D. (1992). *Die Logik des Mißlingens: Strategisches Denken in komplexen Situationen*. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt.
- Dueck, G. (2004). *Das Sintflutprinzip – Ein Mathematik-Roman*. Berlin: Springer.
- European Commission (2009). *Best Procedure Report: Entrepreneurship in Vocational Education and Training – Final Report of the Expert Group*. Luxemburg: European Commission.
- Fretschner, M, Weber, S. (2013). Measuring and Understanding the Effects of Entrepreneurial Awareness Education, *Journal of Small Business Management* 51(3), 410–428.
- Gessler, M. (2014). Grundannahmen eines kompetenzbasierten Projektmanagements. In: GPM Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement & M. Gessler (Hrsg.): *Kompetenzbasiertes Projektmanagement (PM3): Handbuch für die Projektarbeit, Qualifizierung und Zertifizierung auf Basis der IPMA Competence Baseline 3.0* (S. 7–25). 6. Auflage. Nürnberg: GPM.
- Gigerenzer, G. (2007). *Bauchentscheidungen: Die Intelligenz des Unbewussten und die Macht der Intuition*. 3. Auflage. München: Bertelsmann.
- Gigerenzer, G., Todd, P.M. & ABC Research Group (Hrsg.) (1999): *Simple heuristics that make us smart*. New York: Oxford University Press.
- Gigerenzer, G. & Todd, P.M. (1999). Fast and Frugal Heuristics: The Adaptive Toolbox. In: G. Gigerenzer, P.M. Todd & ABC Research Group (Hrsg.): *Simple heuristics that make us smart* (S. 3–34). New York: Oxford University Press.
- Gilovich, T., Griffin, D. & Kahneman, D. (2002). *Heuristics and biases: the psychology of intuitive judgment*. New York: Oxford University Press.
- Kluge, F. (2002). *Etymologisches Wörterbuch der deutschen Sprache*. 24. Auflage. Berlin: De Gruyter.
- Liñán, F. (2007). The Role of Entrepreneurship Education in the Entrepreneurial Process, in *Handbook of Research in Entrepreneurship Education*. Ed. A. Fayolle. Cheltenham: Edward Elgar, 230–247.
- Mieg, H.A. (2000). University-based projects for local sustainable development: Designing expert roles and collective reasoning. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 1 (1), 67–82.
- Neck, H.M., Greene, P.G. (2011). Known worlds and new frontiers. *Journal of Small Business Management* 49 (1), 55–70.
- RPIC-ViP (2011). *Transferability of Skills across Economic Sectors: Role and Importance for Employment at European Level*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

